

Tribologia to obszar naukowo bardzo rozległy obejmujący między innymi zagadnienia: czynników smarnych, łożyskowania tocznego, łożyskowania ślizgowego, zjawisk ciernych w skali nano, warstwy wierzchniej, dodatków smarowych, powłok, biotribologii i wielu innych. W obszarze tym zawierają się również problemy których dotyczy tematyka proponowanego projektu czyli zastosowania cieczy przyjaznej środowisku jaką jest woda do smarowania i chłodzenia współpracujących par ciernych. W pięciu wiodących czasopismach z obszaru tribologii ukazuje się rocznie około tysiąc dwieście artykułów naukowych. W ciągu ostatnich kilku lat opublikowano w nich także kilkadziesiąt prac poruszających problemy smarowania wodą.

Celem zgłoszonego projektu badawczego jest poznanie zjawisk jakie towarzyszą współpracy w trudnych, niesprzyjających warunkach różnorodnych par ciernych takich jak: metal - tworzywo sztuczne, oraz metal – metal. Zastosowany czynnik smarny - woda to ogólnodostępny, przyjazny środowisku płyn o wyjątkowych własnościach cieszy się coraz większą popularnością. Poprzez trudne warunki pracy autorzy wniosku rozumieją:

- Smarowanie w warunkach braku dostatecznego chłodzenia wynikającego z ograniczonego czy wręcz braku przepływu czynnika chłodzącego poprzez węzeł tribologiczny.
- Smarowanie poprzez nie idealny czynnik o niskiej lepkości, słabej smarności, zawierający zanieczyszczenia w postaci cząstek stałych.

W ramach projektu planuje się wykonanie badań teoretycznych oraz eksperymentalnych a para cierna analizowana będzie jako skojarzenie obracającego się czopa – oraz nieruchomej panwi (czyli łożyska ślizgowego poprzecznego).

Badania teoretyczne, procesów wymiany ciepła pomiędzy współpracującymi ślizgowo elementami wykonane zostaną przy użyciu zaawansowanego oprogramowania wykorzystującego metody elementów skończonych oraz obliczeniowej mechaniki płynów.

Do prac eksperymentalnych wykorzystane zostaną zaawansowane, specjalnie zaprojektowane i zbudowane stanowiska badawcze.

Badania eksperymentalne procesu postępującego zużywania się prowadzone będą na stanowisku umożliwiającym przetłaczanie w różny sposób zabrudzonego czynnika smarnego poprzez węzeł cierny. Stanowisko zostało zaprojektowane tak aby wyeliminować jeden z głównych problemów tego typu badań – czyli osadzanie się cząstek w układzie rozpraszania czynnika i wynikającego z tego problemu smarowania cieczą o różnym w skali czasu stopniu zanieczyszczenia. Planuje się przebadanie około dwudziestu różnorodnych par ciernych o odmiennych właściwościach:

- miękka stal nierdzewna – polimery, guma syntetyczna, kompozyty,
- twarda stal nierdzewna - polimery, guma syntetyczna, kompozyty, spiek brązu,
- brąz - polimery, guma syntetyczna, kompozyty

Wyniki badań powinny pozwolić na wyciągnięcie wniosków co do wpływu rodzaju skojarzenia ślizgowego oraz jego geometrii na proces zużycia. Badanie procesu zużycia może być bardzo czasochłonne. Mimo przewidywanej pracy stanowisk badawczych z minimalnymi czasami postojów badanie pojedynczego skojarzenia ślizgowego może trwać ponad trzy tygodnie. Z tego między innymi wynika długi planowany okres realizacji projektu.

Badania eksperymentalne, których celem będzie zidentyfikowanie problemów par ciernych w warunkach ograniczonego przepływu czynnika smarnego prowadzone będą na stanowisku badawczym o mocy napędu 220kW. Silnik o wysokim momencie obrotowym pozwoli na prowadzenie prób w ekstremalnych warunkach, którym towarzyszy gwałtowny wzrost temperatury skojarzenia ślizgowego oraz nagłe wzrosty oporów ruchu mogące wynikać z procesów zacierania. Zainstalowana aparatura pozwoli na rejestrację w funkcji czasu oporów ruchu, temperatury w wybranych punktach, prędkości obrotowej oraz ewentualnie trajektorii osi wału czy też ciśnienia hydrodynamicznego w szczelinie smarowej.

Warto dodać, że aparatura, którą dysponują wnioskodawcy jest wyjątkowa w skali światowej. Stanowisko dużej mocy jest całkowicie nowe i przechodzi aktualnie pierwsze testy.